

ОЗИМАЯ РОЖЬ – ОСНОВА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РОССИИ

© 2025 г. В.А. Сысуев^{а,*}, Е.И. Уткина^{а,**}, Т.К. Шешегова^{а,***}

^аФедеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, Киров, Россия

*E-mail: sisuev@mail.ru

**E-mail: utkina.e.i@mail.ru

***E-mail: sheshegova.tatyana@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.11.2024 г.

После доработки 15.11.2024 г.

Принята к публикации 30.11.2024 г.

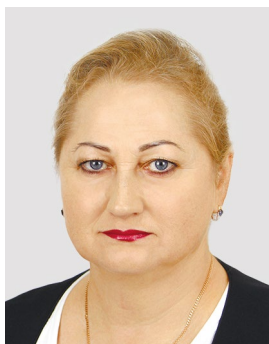
За последние 10 лет посевные площади озимой ржи в России сократились в три раза и в 2024 г. составили 669 тыс. га. Основные причины сложившейся ситуации — неравноценная ценовая политика на зерно ржи и пшеницы, а также недостаточно развитая сфера его переработки. Озимая рожь всегда была и остаётся незаменимой зерновой культурой в сельскохозяйственном производстве, пищевой, кормовой и других отраслях. Ни одна зерновая культура не может сравниться с ней по адаптивности, зимостойкости, толерантности к малоплодородным почвам с повышенной кислотностью. Богатый витаминно-минеральный комплекс и повышенное содержание клетчатки делают рожь идеальным сырьём для производства продуктов здорового питания, которые обеспечивают организм человека энергией, защищают от преждевременного старения и являются профилактическим средством от многих серьёзных заболеваний. Восстановление позиций озимой ржи в сельскохозяйственной отрасли невозможно без объединения усилий селекционно-семеноводческого сектора, производства, перерабатывающей промышленности и мощной государственной поддержки.

Ключевые слова: озимая рожь, посевные площади, адаптивность, стрессоустойчивость, средоулучшающие свойства, многофункциональное использование, здоровое питание.

DOI: 10.31857/S0869587325010026, **EDN:** ANGVYC

Сотрудники Федерального аграрного научно-го центра Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого (ФАНЦ Северо-Востока) на протяжении многих лет пытаются обратить внимание руководства страны и регионов на традиционную русскую культуру — озимую рожь, производство которой в настоящее время пребывает в глубоком кризисе. В условиях со-

временной рыночной экономики и товарно-денежных отношений невостребованным стал злак, который веками составлял основу зернового экспорта Российской империи, выступал гарантом продовольственной безопасности как ценный продукт питания, лекарственное средство и полноценный корм для сельскохозяйственных животных.



СЫСУЕВ Василий Алексеевич — академик РАН, научный руководитель ФАНЦ Северо-Востока. УТКИНА Елена Игоревна — доктор сельскохозяйственных наук, заведующая отделом озимой ржи ФАНЦ Северо-Востока. ШЕШЕГОВА Татьяна Кузьмовна — доктор биологических наук, заведующая лабораторией иммунитета и защиты растений ФАНЦ Северо-Востока.

Рожь – преимущественно европейская зерновая культура. В десятку крупнейших стран-производителей зерна озимой ржи входят Германия, Польша, Россия, Белоруссия, Дания, Украина, Китай, Канада, Испания и США (табл. 1).

В 1920-е годы Россия лидировала по производству зерна ржи с посевами 25–27 млн га, что составляло практически 50% её мировых площадей [1]. Видя неоспоримые достоинства ржи, руководство страны удерживало этот показатель на протяжении многих лет. Только в Вятской губернии под урожай 1929 г. рожью было засеяно 906 тыс. га [2].

В настоящее время неоправданное сокращение площадей под озимой рожью привело к катастрофическим последствиям: в 2024 г. был зафиксирован исторический минимум посевов – 669 тыс. га, что на 19.6% меньше, чем в 2023 г. Только за послед-

ние 10 лет площади под рожью сократились почти в 3 раза, а с 1990 г. – в 13 раз (рис. 1).

Для обеспечения населения качественными и здоровыми продуктами питания необходимо производить около 100 кг зерна ржи в год на человека, то есть достичь производства 1980-х годов – 14–15 млн т в год [3, 4]. Сейчас в России на одного человека приходится лишь 12 кг зерна ржи, что уступает показателям Республики Беларусь более чем в 7 раз. А самое главное – изменились вкусовые предпочтения населения и принципы традиционного питания, когда сытному и полезному ржаному хлебу стало отводиться последнее место. Настораживает тот факт, что эксперты не видят никаких предпосылок для глобального увеличения объёма производства ржи в ближайшей перспективе. Основные причины сокращения площадей под этой культурой – несоответствие ценовой политики на

Таблица 1. Основные страны-производители зерна озимой ржи в 2021 г., по данным FAO

Страна	Произведено зерна		Площадь посева		Урожайность, т/га
	тыс. т	% от мирового значения	тыс. га	% от мирового значения	
Всего в мире	13 223.4	100	4334.9	100	3.05
Германия	3325.6	25.1	631	14.6	5.27
Польша	2472.9	18.7	761.6	17.6	3.25
Россия	1721.9	13	998.8	23	1.72
Республика Беларусь	845	6.4	359.9	8.3	2.35
Дания	672.5	5.1	108.3	2.5	6.21
Украина	593.2	4.5	171.6	4	3.46
Китай	512.2	3.9	166.6	3.9	3.08
Канада	472.8	3.6	146.7	3.4	3.22
Испания	315.7	2.4	118.2	2.7	2.67
США	249.1	1.9	119	2.7	2.09

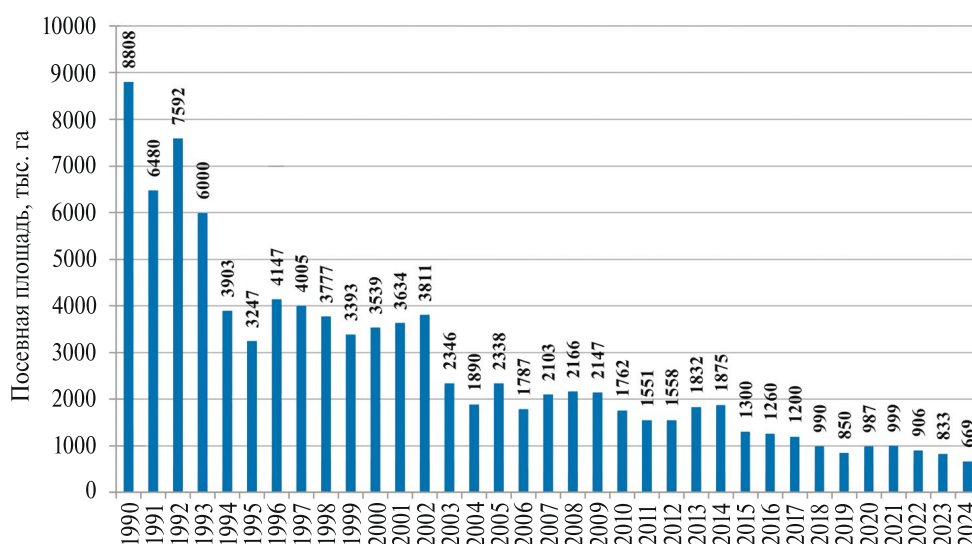


Рис. 1. Динамика посевных площадей озимой ржи в России в 1990–2024 гг., тыс. га

зерно ржи и яровых и недостаточно развитая сфера переработки производимого зерна. Всё это привело к тому, что на полках магазинов не стало ржаного хлеба — нашего национального продукта. Даже крупнейший внутренний потребитель зерна — спиртовая отрасль — интересуется рожью исключительно в тех случаях, когда она становится дешевле пшеницы, хотя спирт, полученный из ржи, содержит меньше сивушных масел и в целом более чистый.

Следует отметить, что посевные площади под рожью почти на 100% занимают сорта отечественной селекции, которые превосходят иностранные гибриды по всем морфобиологическим и качественным характеристикам. Однако посев ржи по остаточному принципу, когда лучшие почвы отдаются под более прибыльные культуры, а проблемные и малоплодородные — под адаптивную рожь, приводит к тому, что потенциал урожайности сортов реализуется лишь на 30–50%. В этой ситуации значительно сократился экспорт ржи.

Адаптивный потенциал. Несмотря на указанные негативные тенденции, озимая рожь остаётся незаменимой благодаря высокому адаптивному потенциалу, уникальным биологическим и биохимическим свойствам. Ни одна зерновая культура не превосходит рожь по стрессоустойчивости и способности формировать стабильный урожай в неблагоприятные и экстремальные по погодным условиям годы. Исключительное преимущество озимой ржи состоит в её поразительной морозо- и зимостойкости по сравнению с другими озимыми. Это достигается за счёт того, что цитоплазма закалённых растений при длительном воздействии низких температур не денатурирует, а белки сохраняют свою первоначальную структуру. При благоприятных условиях растения выдерживают морозы до -30°C , а на глубине залегания узла кущения — до -20°C . В Якутии под снежным покровом толщиной 25 см растения выдерживали температуру воздуха до -60°C [5].

Рожь относится и к наиболее засухоустойчивым зерновым культурам. Недостаток влаги незначительно влияет на её урожайность. Устойчивость к почвенной засухе обусловлена хорошо развитой корневой системой, уходящей в почву на глубину до 1.5–2 м, и способностью активно поглощать осенне-весеннюю влагу. За период вегетации растения ржи потребляют на 20–30% меньше воды, чем яровые зерновые. Высокая усвояющая способность корней позволяет эффективно добывать питательные вещества из глубинных слоёв почвы, тем самым поддерживая стабильную урожайность на малоплодородных землях.

Озимая рожь занимает особое место в севообороте как ценная предшествующая культура, особенно на почвах с низким плодородием. Проникающие в глубокие слои почвы корни растений улучшают её структуру и плодородие, оказывают положительное влияние на фитосанитарное состояние

и способствуют очищению полей от сорняков — резерваторов болезней и вредителей. Повышенная устойчивость к сорным растениям обусловлена тем, что в весенний период растения ржи начинают активно куститься и переходят в фазу трубкования, опережая сорняки в росте, ограничивая их в свете, тепле, влаге и элементах питания [6]. Поэтому можно с уверенностью заявить, что рожь в севообороте берёт на себя роль природного гербицида. Выращивание ржи в смеси с бобовыми культурами позволяет восстанавливать биологическое равновесие и физическое состояние почвы за счёт способности бобовых к симбиотической азотфиксации с помощью клубеньковых бактерий.

Рожь — уникальный сидерат, богатый белками, углеводами, макро- и микроэлементами, безопасный предшественник для картофеля, томатов, огурцов и капусты, который помогает вырастить экологически чистый урожай овощных культур. При заделке 1 ц зелёной массы ржи в почву поступает до 590 г азота, 60 г фосфора и 410 г калия, а с 1 ц корней — 620, 50 и 790 г соответственно [7]. Почва становится более рыхлой и лучше насыщается кислородом, что препятствует развитию вредоносных заболеваний и появлению вредителей. Поэтому овощеводы при выборе сидератной культуры отдают предпочтение именно ржи.

В мире рожь эффективно используют в качестве первой культуры для разработки малоплодородных и заброшенных земель. В России с 1997 по 2007 г. около 70 млн га было выведено из сельскохозяйственного оборота, часть из них со временем преобразовалась в залежные земли [8]. В настоящее время наша страна входит в пятёрку лидеров по площади пашни на человека (1.07 га), что в несколько раз превышает среднемировое значение (0.2 га). Однако при этом эффективность землепользования катастрофически низкая: согласно статистике, в России в пересчёте на 1 га пашни производится в 32 раза меньше сельскохозяйственной продукции, чем в Нидерландах, в 10 раз меньше, чем в Германии, в 2.4 раза меньше, чем в США [9]. Одна из основных причин — неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения, площадь которых составляет почти 50 млн га [10].

Агрохимические показатели залежных земель, как правило, отличаются более низким содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и калия, легкогидролизуемого азота и микроэлементов, поскольку из оборота выводились в основном интенсивно используемые пахотные угодья [11]. В связи с этим в приоритете должно быть не только освоение новых земель для целей сельского хозяйства, но и комплексная оптимизация площадей пашни как по количественным, так и по качественным характеристикам. Для решения этой проблемы в 2021 г. Минсельхоз России разработал “Государственную программу эффективного вовлечения в оборот зе-

мель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации” (Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731) [12]. За счёт уникальной толерантности к почвам с повышенной кислотностью озимая рожь может стать идеальной стартовой культурой для введения в оборот залежных земель, улучшения их структуры, восстановления водно-воздушного и теплового режимов, плодородия. Согласно результатам анализа почвенного плодородия Нечернозёмной зоны (по данным Минсельхоза России), доля кислых почв в России составляет 69% [13]. Малоплодородные кислые почвы в Северо-Восточном регионе РФ занимают более 70% пашни, а в Кировской области – более 80%. По состоянию на 2018 г. в Кировской области в первоочерёдном известковании нуждалось 52% почв [14].

Высокая почвенная кислотность способна снизить урожайность сельскохозяйственных культур до 80% [15]. Отрицательное влияние кислой среды на ферментативный аппарат клеток приводит к замедлению и приостановлению процессов синтеза, нарушает белковый и углеводный обмен. В результате уменьшается эффективность использования растениями элементов питания, замедляются положительные микробиологические процессы, создаётся благоприятная среда для развития различных заболеваний, в том числе снежной плесени (*Microdochium nivale*), которая представляет особую опасность для Волго-Вятского региона. В итоге ежегодные потери продукции растениеводства от избыточной почвенной кислотности в России в пересчёте на зерно достигают 16–18 млн т. Среди всех зерновых культур только озимая рожь может успешно произрастать в условиях повышенной почвенной кислотности (pH 4.5–7.5) [16].

Важнейший фактор, отрицательно влияющий на формирование урожайности сельскохозяйственных культур на кислых почвах, – наличие ионов алюминия. В Кировской области сильнокислые почвы (pH < 4.5) с повышенным содержанием ионов Al^{+3} составляют почти 35% [17]. Устойчивость к токсичности алюминия у растений контролируется генетически. Максимальной устойчивостью к кислым почвам с повышенным содержанием ионов алюминия обладает рожь.

Органическое земледелие. Высокая адаптационная способность озимой ржи, её низкая подверженность эдафическому (почвенному) стрессу, отзывчивость на улучшение условий произрастания, а также многопрофильное использование культуры нашли особое применение в органическом сельском хозяйстве. Современное сельскохозяйственное производство стало экологически проблемной отраслью по причине нарастания объёмов химизации, поэтому органическое земледелие стало способом сохранения и расширения природного потенциала многих стран. Быстрые темпы развития

промышленности, энергетики, транспортной сети и химизации увеличили антропогенную нагрузку на окружающую среду. Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), природе и здоровью человека угрожают свыше полумиллиона тонн невостребованных и запрещённых пестицидов. От отравления пестицидами в мире ежегодно умирают около 200 тыс. человек [18]. Употребление продуктов, содержащих пестициды, приводит к их постепенному накоплению в организме, развитию серьёзных заболеваний и сокращению продолжительности жизни. Поэтому именно органическое сельское хозяйство без применения минеральных удобрений и пестицидов, основанное на использовании современных сортов, хорошо спланированных севооборотов, внедрении бобовых культур, биологических методов борьбы с вредителями и болезнями, механической культивации почв [19–22], позволит получать безопасную, экологически чистую сельхозпродукцию. Во многих развитых странах, пришедших к пониманию, что высокие урожаи и их качество зачастую несовместимы, спрос на экологически чистую продукцию динамично растёт.

Пищевая ценность и продукты переработки. Зерно ржи – идеальное сырьё для производства продуктов здорового питания. Потребление пищи из цельного зерна ржи способствует предотвращению заболеваний сердечно-сосудистой системы. Селен, хром и витамин Е, содержащиеся в ржаном хлебе в оптимальном соотношении, обеспечивают защиту от преждевременного старения и онкологических заболеваний. Высокое содержание клетчатки снижает кровяное давление и уровень холестерина, предотвращает образование камней в желчном пузыре, язвы и рак толстой кишки. Ржаной хлеб богат фитоэстрогенами, а следовательно, повышает уровень эстрогена и способствует поддержанию гормонального баланса у женщин, снижает риски заболевания детской астмой, стабилизирует уровень сахара в крови, препятствует ожирению и потенциально может стать профилактическим средством от COVID-19 [23].

По пищевой ценности рожь имеет ряд преимуществ по сравнению с пшеницей. Она содержит обширный и сбалансированный перечень питательных веществ при низком гликемическом индексе: богатый витаминный комплекс (группы В, Е, РР), макро- и микроэлементы (в том числе медь, цинк, селен), незаменимые аминокислоты (аргинин, лизин, треонин, валин, цистин), клетчатка (не только в отрубях, но и в эндосперме), полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3 и Омега-6. Это всё, что необходимо человеческому организму для здорового и активного образа жизни [24]. По содержанию белка в зерне рожь незначительно уступает пшенице, однако по его качеству намного превосходит её. Так, по сравнению с белком молока питательная ценность белка зерна ржи достигает 83%, пшеницы – 41% [6].

Невозможно переоценить роль витаминов и минералов для человека, ведь их дефицит негативно сказывается на здоровье, внешнем виде, эмоционально-психологическом состоянии и ощутимо снижает качество жизни. Дефицит витаминов может привести к порокам развития плода во время беременности, серьёзным отклонениям в развитии детей, преждевременному старению, нарушениям зрения, стоматологическим проблемам, заболеваниям опорно-двигательного аппарата. Организм человека не способен самостоятельно синтезировать большинство витаминов и получает их с пищей. Ржаное зерно и хлеб из муки грубого помола по содержанию витаминов B₂ и E значительно превосходят пшеницу (табл. 2) [6].

В зерне ржи содержится 1.5–3.5% жиров, максимальное их количество сосредоточено в зародыше – 15%. Ненасыщенные кислоты, представленные в растительном ржаном масле (олеиновая, миристиновая, линоленовая) способны растворять холестерин [25].

Врачи-диетологи уделяют большое внимание содержанию клетчатки в продуктах питания. Она необходима для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта и обладает множеством полезных свойств: даёт длительное чувство насыщения, снижает холестерин, улучшает состояние микрофлоры кишечника, сокращает время прохождения пищи по толстой кишке и др. Употребление продуктов, богатых клетчаткой, способствует профилактике таких заболеваний, как новообразования, атеросклероз, диабет и ожирение. Клет-

чатка содержится практически во всей растительной пище, однако злаковые культуры превосходят овощные по её количеству и качеству (табл. 3) [3].

Рекомендуемая норма потребления клетчатки для мужчин и женщин – 25 и 21 г соответственно. К сожалению, фактические значения более чем в 2 раза ниже нормативных (6–10 г). У наших предков, которые придерживались принципа “хлеб да каша – пища наша”, дневная норма клетчатки составляла 40–60 г. Для полноценного обеспечения физиологических потребностей организма в биологически активных веществах и полного восполнения энергии в ежедневном рационе современного человека должны присутствовать ржаной хлеб из муки грубого помола, отруби и каши. Продукты, которые содержат большое количество ржаной клетчатки, должны стать обязательным компонентом детского питания, их можно употреблять во все приёмы пищи, поскольку такие изделия не вызывают резких скачков сахара в крови (по сравнению с пшеничными) и поддерживают тонус организма.

Чрезмерное употребление вредных продуктов (сдоба, фастфуд, сладости, газированные напитки) и малоподвижный образ жизни стали причиной обострения ещё одной серьёзной проблемы – ожирения, которое приобрело масштабы глобальной эпидемии. В настоящее время около 670 млн человек в мире страдают данным заболеванием [26]. Высокий уровень ожирения отмечается в США, Новой Зеландии, Канаде, Великобритании, низкий – в Японии, что объясняется особенностями пищевого поведения местного населения. В России

Таблица 2. Содержание витаминов и клетчатки в зерне ржи и пшеницы, мг/100 г

Культура	Витамины				Клетчатка
	B ₁	B ₂	E	Бета-каротин (провитамин A)	
Рожь	0.13–0.78	0.1–0.8	10	0.3	14
Пшеница	0.2–0.7	0.02–0.16	4.2–7.5	0.21–0.27	11

Таблица 3. Содержание клетчатки в некоторых продуктах, г [25]

Продукт	Содержание на 100 г продукта	Растворимой клетчатки	Нерастворимой клетчатки
Зерно ржи	14	4.97	9.03
Ржаные хлопья	13.6	4.61	9.03
Зерно пшеницы	11	2.75	8.2
Зерно овса	5.6	1.68	3.92
Зерно кукурузы	9.2	2.3	6.9
Лесные орехи	6.1	6.11	-
Квашеная капуста	2.2	0.88	132
Яблоки	2.5	1	1.5
Огурцы	0.7	0.14	0.56
Помидоры	0.5	0.05	0.45

ожирение также начинает набирать обороты. Согласно заявлению министра здравоохранения РФ М.А. Мурашко, около 40 млн россиян (11%) страдают ожирением. По данным Росстата, рост новых случаев за год составил более 10%. Становится всё более актуальной проблема избыточного веса у детей (25%). Основная причина детского ожирения — потребление высококалорийных продуктов с большим содержанием глюкозы и недостаточным — клетчатки. Избыточный вес не только приводит к развитию хронических заболеваний и поражению практически всех жизненно важных органов человека, но и нарушает психоэмоциональное равновесие, в связи с чем ВОЗ назвало ожирение “неинфекционной эпидемией XXI века”.

Для оздоровления организма и регулирования режима питания необходимо употреблять ржаной хлеб из муки грубого помола. Совместные исследования ФАНЦ Северо-Востока и Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи показали, что в хлебе из ржаной обойной (грубого помола) муки (выход 95%) содержится больше микро- и макроэлементов (калий, кальций, магний и железо), чем в хлебе из обдирной муки (выход 87%). В хлебе из обойной муки отмечается повышенное содержание витамина Е (на 17% больше) и пищевых волокон (на 18.1%) (табл. 4). Ржаной хлеб из муки грубого помола оказывает положительное влияние на состояние кровеносных сосудов, работу желудочно-кишечного тракта и организма в целом.

Говоря о продуктах переработки озимой ржи, нельзя не упомянуть исконно русский напиток — хлебный квас, иначе говоря, жидкий хлеб. Питательную основу хлебного ржаного кваса составляют

углеводы (сахароза, мальтоза, декстрины) и аминокислоты. В состав кваса входят диоксид углерода, спирт, молочная кислота (образовавшиеся во время брожения и обуславливающие остроту вкуса), полезная микрофлора (дрожжи и молочнокислые бактерии), витамины (В₁, В₂, РР, D, пантотеновая кислота), макро- и микроэлементы (Fe, K, Na, Ca, Mg, P, S, Mo). Квас — довольно калорийный напиток — 840–1260 кДж на 1 л (200–300 ккал) [25]. Правильно приготовленный квас снимает усталость, регулирует пищеварение, улучшает тонус организма и деятельность сердечно-сосудистой системы. В былые времена ржаной квас был обязательным продуктом для больных в лазаретах и госпиталях.

В последние годы пристальное внимание учёных во всём мире привлекают природные антиоксиданты. В этом плане рожь имеет большой потенциал, что было отмечено в Финляндии, Швеции, Канаде и других странах. Суммарное содержание антиоксидантов в зерне ржи составляет 29 мг/100 г, в пшенице — 24 мг/100 г. В процессе прорастания зерновки происходит резкое увеличение количества антиоксидантов: в двух- и пятидневных проростках ржи содержится 102 и 320 мг на 100 г в пересчёте на абсолютно сухое вещество, у пшеницы — 69 и 275 мг/100 г соответственно [27]. В 2004 г. главный государственный санитарный врач Г.Г. Онищенко утвердил нормы ежедневного потребления антиоксидантов [28]: для здорового человека — 350 мг в сутки, для больных людей и людей с интенсивной физической нагрузкой — более 1200 мг. Существенный вклад в дневную норму может вносить потребление продуктов из злаков (хлеб, каши). Особо полезен цельнозерновой ржаной хлеб. Он рекомендован всем работникам атомной промышленности и морякам-подводникам. К тому

Таблица 4. Биохимические показатели образцов хлеба из муки разного помола

Показатель	Образцы хлеба		
	из обойной муки (выход 95%)	из обдирной муки (выход 87%)	± к хлебу из обдирной муки, %
Энергетическая ценность, ккал/100 г	165.9	172.7	–3.9
Пищевые волокна, %	11.1	9.4	+18.1
в т.ч. нерастворимые	10.2	7.9	+29.1
Белки, %	6.88	6.35	+8.3
Крахмал, %	29.39	31.39	–6.4
Зола, %	1.84	1.65	+11.5
K, мг/кг	3241	2200	+47.3
Ca, мг/кг	253	209	+21.1
Mg, мг/кг	430	346	+24.3
Fe, мг/кг	13.1	10.2	+28.4
Витамин В ₂ , мг%	0.14	0.1	+40.0
В ₆ , мг%	0.18	0.16	+12.5
Е, мг%	1.24	1.06	+17

же в зерне ржи накапливается в 3–4 раза меньше тяжёлых металлов и радионуклидов (цезий-137 и стронций-90), чем в других культурах [29].

Вызывает недоумение тот факт, что о пользе ржаного хлеба чаще говорят в странах Западной Европы, в то время как в России он стал практически недоступным продуктом, а рожь — нишевой культурой. В Германии, Польше и Скандинавии ржаные изделия находятся на особом положении и относятся к группе здорового и диетического питания. В Финляндии на протяжении десятков лет успешно реализуется государственная программа “Рожь”, направленная на популяризацию и увеличение потребления ржаного хлеба. К слову, продолжительность жизни в Финляндии (по информации за 2022 г.) одна из самых высоких в мире: 79.3 года у мужчин и 84.7 года у женщин. Россия по этому показателю занимает 165 место в мире — 64.2 и 74.8 соответственно [30]. Активно наращивает ржаной потенциал Республика Беларусь. Ржаной хлеб признан ЮНЕСКО мировым культурным наследием, а 2019 г. был объявлен “Годом ржи”. В традиционных регионах возделывания в Западной Европе ржаному хлебу уделяется особое внимание. Россия, по сути, теряет свою вековую сельскохозяйственную культуру. Чёрный ржаной хлеб уже не так популярен, его доля на рынке составляет всего 4%.

Помимо традиционного использования в пищевой промышленности, озимая рожь должна занять достойное место как ценная кормовая культура. Зерно ржи богато незаменимыми аминокислотами, белками и витаминами и успешно используется как высоколизиновая добавка к комбикормам. Однако на производство комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы используют только от 8 до 12% валового сбора зерна ржи из-за наличия в его составе антипитательных веществ¹ (фитиновая кислота, пентозаны, пектин, β-глюканы, танины, ингибиторы трипсина и химо трипсина, 5-алкилрезорцины). В связи с этим установлены предельные нормы содержания зерна ржи в кормах: для жвачных животных — до 40%, свиней — 20%, птицы — 5–7% [31], хотя в Германии в кормопроизводстве используется до 50%, а в Польше — до 30% урожая [32]. Наиболее эффективные способы снижения антипитательных свойств — селекция озимой ржи на качество и технологические приёмы обработки зерна. Чтобы увеличить долю зерна ржи в комбикормах рекомендуется скормить его животным после предварительной обработки инфракрасным излучением (микронизация), высоким давлением и температурой (экструдирование), ферментными препаратами совместно с тепловыми методами, а также после плющения и консервирования.

¹ Антипитательные вещества — это компоненты, которые содержатся в съедобных культурах и снижают биодоступность питательных веществ. Они могут привести к дефициту микроэлементов и минеральных веществ в организме.

Рожь — прекрасный ранний зелёный корм. В фазу выхода в трубку зелёную массу охотно поедают все виды домашних животных. В сухой массе ржи содержится 8–10% сырого протеина, 4–5.5% жира, 23–30% клетчатки и 40–50% безазотистых экстрактивных веществ. Зелёную массу используют для закладки раннего силоса и сенажа, приготовления травяной муки и гранул. Для повышения продуктивности, продления времени использования на зелёный корм и повышения питательности во многих хозяйствах озимую рожь выращивают в смеси с озимой викой.

Одним из перспективных направлений использования зерна ржи является глубокая переработка на крахмал, сахаристые и белковые продукты пищевого, кормового и медицинского назначения [33]. Фракция крахмальных зёрен ржи размером от 30 до 60 мкм составляет около 50%. Это соответствует размерам зёрен картофельного крахмала, который по своим характеристикам превосходит все другие виды крахмала. Однако в России потенциал получения крахмала высокого качества из ржаного сырья практически не используется, потребность в нём покрывается импортом, ежегодный объём которого составляет более 140 тыс. т.

Актуальная задача — получение из зерна ржи сахаристых и белковых продуктов пищевого и кормового назначения, поскольку Россия располагает достаточным количеством крахмалсодержащего сырья для обеспечения производства в необходимых объёмах. Можно вовлечь в оборот до 3 млн т неэксплуатированных ресурсов ржи и одновременно покрыть дефицит сахара, который только на 30% изготавливается из отечественного сырья.

Озимая рожь также служит идеальным растительным сырьём для производства биотоплива методом пиролиза. Данный сектор экономики успешно функционирует в Германии, где почти треть зерна ржи используют для получения биогаза и биоэтанола, что значительно повышает конкурентоспособность этой культуры.

Селекция. Чтобы вернуть России статус “ржаной державы”, поднять авторитет этой культуры и вывести её рынок на качественно новый уровень, необходимо объединить усилия учёных и специалистов в области производства и переработки для решения вопросов селекции, технологии возделывания и потребления. У нас в распоряжении есть широкий перечень отечественных сортов озимой ржи, полученных в регионах с различными почвенно-климатическими условиями, что даёт возможность подобрать ассортимент сортов, адаптированных для конкретной зоны. Несмотря на активные попытки продвижения зарубежных гибридов, посевные площади озимой ржи в России почти на 100% заняты сортами отечественной селекции, что подтверждает их высокую конкурентоспособность. Кроме того, зарубежные сорта требуют высокого уровня техно-

логии возделывания и плодородных почв. Для реализации потенциала урожайности сортов отработаны элементы технологии выращивания культуры с учётом природных факторов различных регионов.

В ФАНЦ Северо-Востока созданы адаптивные, зимостойкие, кислото- и алюмотолерантные сорта озимой ржи для широкого ареала возделывания. В настоящее время в Госреестр селекционных достижений РФ внесено 10 сортов с допуском к использованию в шести регионах страны (табл. 5).

Уникальные почвенно-климатические условия Волго-Вятского региона (неустойчивая погода с чередованием избыточного увлажнения и остро-засушливых периодов, преобладание малоплодородных почв с повышенной кислотностью и высоким содержанием ионов алюминия, нестабильность зимнего периода с оттепелями, высокий снежный покров, повышенная температура на глубине залегания узла кушения озимой ржи, ежегодное интенсивное развитие снежной плесени на посевах озимых культур) позволяют получать долговечные сорта, например, Вятка 2 выращивается уже более 70 лет. К наиболее востребованным в сельскохозяйственном производстве сортам относятся Фалёнская 4, Рушник, Флора и Графиня, возделываемые в 32 областях и республиках России. Сорт Фалёнская 4 занимает второе место в РФ по рейтингу высеянных семян.

С 2004 г. ведётся совместная селекционная работа с коллегами из Китая. В рамках подписанного в 2008 г. договора о научно-техническом сотрудничестве между ФАНЦ Северо-Востока и Байченской сельскохозяйственной академией провинции Цзилинь создан и внедрён в производство на территории КНР первый сорт озимой ржи ВК-1. Сейчас сорт высевается на площади около 20 тыс. га. Следует отметить, что в настоящее время Китай занимает шестое место в мире по площади посевов озимой ржи.

Устойчивость к патогенам. Макроклиматические изменения конца XX – начала XXI в. сопровожда-

ются естественными эволюционными процессами в популяциях фитопатогенов, что требует создания сортов с широкими адаптационными свойствами. Все районированные сорта озимой ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока отличаются высокой устойчивостью к наиболее вредоносному заболеванию в Кировской области – снежной плесени, о чём свидетельствует отрастание растений на 80–100% после поражения. Сорта Кировская 89 и Снежана устойчивы к мучнистой росе и бурой ржавчине (7–8 баллов), Рушник и Флора – к фузариозным корневым гнилям (7–8 баллов). В ФАНЦ Северо-Востока в 2003 г. разработана методика селекции озимой ржи на устойчивость к фузариозным болезням: снежной плесени, корневым гнилям, фузариозу [34].

В последние годы на территории России наблюдается распространение исключительно вредоносного паразитического гриба – спорыньи (*Claviceps purpurea*). Эта проблема актуальна и в Беларуси, поскольку возделываемая там тетраплоидная и гибридная рожь более восприимчива к этому грибу, и поражение посевов часто угрожает эпифитотиями (массовое распространение заболевания растений на большой территории). Если заражённое спорыньей зерно будет использоваться для пищевых и кормовых целей, это приведёт к массовому отравлению людей и животных микотоксинами. Этот факт тесно связывает селекцию с проблемами медицины и ветеринарии. Среди всех зерновых культур рожь считается наиболее безопасной в этом отношении [35]. В результате селекционно-иммунологических исследований, начатых в ФАНЦ Северо-Востока в 2009 г., впервые в России была разработана методика создания источников устойчивости к спорынье новых высокоурожайных сортов озимой ржи. На практике применяются три метода создания искусственного инфекционного фона, что позволило изучить обширный селекционный и коллекционный генофонд озимой ржи и выявить наиболее устойчивые сорта, в том числе новые сорта Лика и Талица, переданные на государственное сортоиспытание в 2023 и 2024 г. соответственно.

Таблица 5. Сорта озимой ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока, включённые в Государственный реестр селекционных достижений РФ

Сорт	Год включения	Регион допуска
Вятка 2	1950	Северный, Волго-Вятский
Дымка	1993	Северо-Западный, Западно-Сибирский
Кировская 89	1993	Центральный, Волго-Вятский
Фалёнская 4	1999	Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский
Снежана	2004	Северный, Северо-Западный
Рушник	2008	Волго-Вятский, Средневолжский
Флора	2012	Северо-Западный, Волго-Вятский
Графиня	2016	Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский
Батист	2023	Северный, Волго-Вятский
Лика	2025	Северный, Волго-Вятский

Особенность сортов озимой ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока заключается в сочетании продуктивных и адаптивных качеств с высокими хлебопекарными и солодовыми свойствами. На их основе разработано 26 сортов хлеба и 16 видов мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью.

* * *

Несмотря на критическую ситуацию в сфере производства и переработки зерна озимой ржи, смену пищевых пристрастий молодёжи не в пользу ржаного хлеба, пренебрежение вековыми традициями, повод для оптимизма всё же есть. Озимая рожь должна вернуть себе статус главной зерновой культуры России, а ржаной хлеб должен быть на каждом столе. Современная селекция и агротехнологии позволяют получать стабильные урожаи зерна высокого качества, которые могут полностью покрыть потребности пищевой, кормовой и других отраслей. Многие руководители сельскохозяйственных предприятий отмечают пагубные последствия зернового дисбаланса и готовы увеличить площади под озимую рожь. Однако исправить сложившуюся за десятилетия критическую ситуацию невозможно без государственного регулирования рынка ржи. Необходимо эффективная государственная программа “Рожь России”, объединяющая селекционную науку, семеноводство, производство и все сферы переработки зерна. Особое внимание нужно уделять просветительской работе с населением, делая упор на ценные свойства ржи, её пользу для сохранения здоровья человека, прививая детям и молодёжи уважение к труду хлеборобов. Тогда мы получим физически и духовно здоровое поколение, живущее по законам добра и справедливости, уважающее традиции предков и любящее свою Родину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. М.: Росинформагротех, 2014.
Goncharenko A.A. Topical issues of winter rye breeding. Moscow: Rosinformagrotech, 2014. (In Russ.)
2. Вятское хозяйство // Журнал Вятского губернского исполнительного комитета. 1929. № 1–2. Вятка: типо-лит. ГСНХ, 1929.
Vyatka economy // Journal of the Vyatka Provincial Executive Committee. 1929, no. 1–2. Vyatka: GSNH, 1929. (In Russ.)
3. Сысуюев В.А. Рожь — здоровье и сила России. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2024.
Sysuev V.A. Rye — health and strength of Russia. Kirov: FASC of the North-East, 2024. (In Russ.)
4. Гончаренко А.А. Производство и селекция озимой ржи в России (обзор) // Зерновое хозяйство России. 2010. № 4. С. 25–31.
Goncharenko A.A. Production and breeding of winter rye in Russia (review) // Grain farming of Russia. 2010, no. 4, pp. 25–31. (In Russ.)
5. Попов Н.Т., Максимова Х.И., Николаева В.С., Сивцева А.Н. Ресурсосберегающие технологии полевого кормопроизводства в Якутии. Якутск: Дани-Алмас, 2018.
Popov N.T., Maksimova H.I., Nikolaeva V.S., Sivtseva A.N. Resource-saving technologies of field feed production in Yakutia. Yakutsk: Dani-Almas, 2018. (In Russ.)
6. Кобылянский В.Д., Корзун А.Е., Катерова А.Г. и др. Культурная флора СССР. Т. II. Ч. 1. Рожь. Л.: Агропромиздат, 1989.
Kobylyansky V.D., Korzun A.E., Katerova A.G. et al. Cultural flora of the USSR. Vol. II. Part 1. Rye. Leningrad: Agropromizdat, 1989. (In Russ.)
7. Абрамов А.Ф. Использование сидеральных культур для восстановления и повышения плодородия почв земель в экстремальных условиях земледелия // Наука и образование. 2010. № 2. С. 90–93.
Abramov A.F. The use of sideral crops to restore and increase soil fertility in extreme conditions of agriculture // Science and Education. 2010, no. 2, pp. 90–93. (In Russ.)
8. Нечаева Т.В. Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. № 2. С. 1–31.
Nechaeva T.V. Fallow lands of Russia: distribution, agroecological state and prospects of use (review) // Soils and the environment. 2023, no. 2, pp. 1–31. (In Russ.)
9. Минаев П.А. Анализ неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения России // Наука без границ. 2021. № 9 (61). С. 26–32. <https://nauka-bez-granic.ru/№-9-61-2021/9-61-2021/>
Minaev P.A. Analysis of unused agricultural lands in Russia // Science without borders. 2021, no. 9 (61), pp. 26–32. (In Russ.)
10. Уткина Е.И., Кедрова Л.И., Шамова М.Г. и др. Возделывание озимой ржи в условиях северного земледелия. Научно-практические рекомендации. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2021.
Utkina E.I., Kedrova L.I., Shamova M.G. et al. Cultivation of winter rye in the conditions of northern agriculture. Scientific and practical recommendations. Kirov: FASC of the North-East, 2021. (In Russ.)
11. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / Под ред. Г.А. Романенко. М.: Росинформагротех, 2008.

- Agroecological condition and prospects for the use of Russian lands that have been eliminated from active agricultural turnover / Ed. by G.A. Romanenko. Moscow: Rosinformagrotech, 2008. (In Russ.)
12. <https://rosreestr.gov.ru/site/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/>
 13. *Иванов А.И., Конашенков А.А., Воробьев В.А. и др.* Актуальные вопросы известкования кислых почв Нечерноземья // *Агрохимический вестник*. 2019. № 6. С. 3–9.
Ivanov A.I., Konashenkov A.A., Vorobyov V.A. et al. Topical issues of liming acidic soils of the non-Chernozem region // *Agrochemical bulletin*. 2019, no. 6, pp. 3–9. (In Russ.)
 14. *Кирейчева Л.В., Шевченко В.А.* Состояние пахотных земель Нечернозёмной зоны Российской Федерации и основные направления повышения плодородия почв // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2020. № 2 (374). С. 12–16.
Kireicheva L.V., Shevchenko V.A. The state of arable lands in the non-Chernozem zone of the Russian Federation and the main directions for increasing soil fertility // *International Agricultural Journal*. 2020, no. 2 (374), pp. 12–16. (In Russ.)
 15. *Кедрова Л.И., Уткина Е.И., Шляхтина Е.А., Коновалова С.В.* Адаптивный потенциал сортов озимой ржи в условиях почвенного стресса на Северо-Востоке Нечернозёмной зоны России // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 6. С. 26–28.
Kedrova L.I., Utkina E.I., Shlyakhtina E.A., Konovalova S.V. Adaptive potential of winter rye varieties under soil stress in the North-East of the non-Chernozem zone of Russia // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2012, no. 6, pp. 26–28. (In Russ.)
 16. *Некрасов Р.В., Овчаренко М.М., Аканова Н.И.* Агроэкологические основы химической мелиорации почв // *Земледелие*. 2019. № 4. С. 3–7.
Nekrasov R.V., Ovcharenko M.M., Akanova N.I. Agroecological foundations of chemical soil reclamation // *Agriculture*. 2019, no. 4, pp. 3–7. (In Russ.)
 17. *Бурков Н.А.* Охрана окружающей природной среды Кировской области: проблемы и перспективы. Киров: Кировский обл. ком. по охране природы, 1993.
Burkov N.A. Environmental protection of the Kirov region: problems and prospects. Kirov: Kirov Regional Committee for Nature Protection, 1993. (In Russ.)
 18. Достижение устойчивого прироста в сельском хозяйстве / Департамент сельского хозяйства ФАО. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0765r/i0765r08.pdf>
Achieving sustainable growth in agriculture / FAO Department of Agriculture.
 19. *Оленин О.А., Зудилин С.Н.* Разработка многокомпонентных органических удобрений на основе диатомита для органического земледелия // *Плодородие*. 2021. № 1 (118). С. 40–45.
Olenin O.A., Zudilin S.N. Development of multicomponent organic fertilizers based on diatomite for organic farming // *Fertility*. 2021, no. 1 (118), pp. 40–45. (In Russ.)
 20. *Паштейцкий В.С., Приходько А.В.* Использование сидератов для воспроизводства плодородия почв в условиях степного режима // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. № 5 (79). С. 44–46.
Pashtetskiy V.S., Prikhodko A.V. The use of siderates for the reproduction of soil fertility in the conditions of the steppe regime // *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2019, no. 5 (79), pp. 44–46. (In Russ.)
 21. *Семинченко Е.В.* Урожайность севооборотов в зависимости от приёмов биологизации // *Аграрная наука*. 2021. № 1. С. 121–124.
Seminchenko E.V. Crop rotation productivity depending on biologization techniques // *Agrarian Science*. 2021, no. 1, pp. 121–124. (In Russ.)
 22. *Бобков С.И., Астафьев В.Л.* Орудие для измельчения сидератов на поверхности почвы в технологии органического земледелия // *Сельскохозяйственные технологии*. 2019. № 1. С. 1–9.
Bobkov S.I., Astafyev V.L. A tool for grinding siderates on the soil surface in organic farming technology // *Agricultural technologies*. 2019, no. 1, pp. 1–9. (In Russ.)
 23. *Мелешкина Е.П., Бундина О.И.* Производство, переработка и потребление зерна ржи в России: направления развития // *Пищевая промышленность*. 2020. № 12. С. 55–59.
Meleshkina E.P., Bundina O.I. Production, processing and consumption of rye grain in Russia: directions of development // *Food industry*. 2020, no. 12, pp. 55–59. (In Russ.)
 24. *Сысуев В.А., Кедрова Л.И., Уткина Е.И.* Приоритетные направления исследований в решении проблемы multifunctionального использования озимой ржи // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2014. № 6 (43). С. 6–8.
Sysuev V.A., Kedrova L.I., Utkina E.I. Priority directions of researches in solving the problem of multifunctional use of winter rye // *Agrarian science of the Euro-North-East*. 2014, no. 6 (43), pp. 6–8. (In Russ.)
 25. *Сысуев В.А., Кедрова Л.И., Лантева Н.К. и др.* Энергия ржи для здоровья человека. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2010.
Sysuev V.A., Kedrova L.I., Lapteva N.K. et al. Rye energy for human health. Kirov: Research Institute of the North-East, 2010. (In Russ.)

26. Карпова О.Б., Щепин В.О., Загоруйченко А.А. Распространённость ожирения подростков в мире и Российской Федерации в 2012–2018 гг. // Гигиена и санитария. 2021. № 100 (4). С. 365–372.
Karpova O.B., Shchepin V.O., Zagoruichenko A.A. Prevalence of adolescent obesity in the world and the Russian Federation in 2012–2018 // Hygiene and sanitation. 2021, no. 100 (4), pp. 365–372. (In Russ.)
27. Яшин А., Яшин Я., Федина П., Черноусова Н. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах // Методология. 2012. № 2. С. 32–36.
Yashin A., Yashin Ya., Fedina P., Chernousova N. Determination of natural antioxidants in food grains and legumes // Methodology. 2012, no. 2, pp. 32–36. (In Russ.)
28. Рекомендательные уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации МР 2.3.1. 19150-04 / Под ред. Г.Г. Онищенко. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. С. 24–30.
Recommended levels of intake of food and biologically active substances. Methodological recommendations of MR 2.3.1. 19150-04 / Ed. by G.G. Onishchenko. Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2004. Pp. 24–30. (In Russ.)
29. Скорик В. Рожь, которую мы потеряли // Зерно. 2012. № 11. С. 48–53.
Skorik V. Rye, which we lost // Grain. 2012, no. 11, pp. 48–53. (In Russ.)
30. Рейтинг стран мира по уровню продолжительности жизни. <https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>
Ranking of countries in the world by life expectancy. (In Russ.)
31. Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Бикчантаев И.Т. Рациональное использование ржи в кормлении дойных коров // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 11. С. 84–87.
Krupin E.O., Shakirov S.K., Bikchantaev I.T. Rational use of rye in feeding dairy cows // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2015, no. 11, pp. 84–87. (In Russ.)
32. Boros D. European rye for enhanced food and feed // Conference abstracts: International conference on rye breeding and genetics. Wroclaw, 2015. P. 56.
33. Андреев Н.Р., Лукин Н.Д., Ланидус Т.В. и др. Разработка комплексной технологии переработки ржи на крахмал и сахаристые продукты // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 6. С. 79–81.
Andreev N.R., Lukin N.D., Lapidus N.V. et al. Development of a comprehensive technology for processing rye into starch and sugar products // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2012, no. 6, pp. 79–81. (In Russ.)
34. Шешегова Т.К., Кедрова Л.И. Методические рекомендации по созданию искусственных инфекционных фонов и оценке озимой ржи на устойчивость к болезням. Киров, 2003.
Sheshegova T.K., Kedrova L.I. Methodological recommendations for the creation of artificial infectious backgrounds and assessment of winter rye for resistance to diseases. Kirov, 2003. (In Russ.)
35. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилков К.В. Фузариоз зерновых культур // Приложение к журналу “Защита и карантин растений”. 2011. № 5.
Gagkaeva T.Yu., Gavrilova O.P., Levitin M.M., Novozhilov K.V. Fusarium of grain crops // Appendix to the journal “Protection and quarantine of plants”. 2011, no. 5. (In Russ.)

WINTER RYE IS THE BASIS OF PUBLIC HEALTH AND FOOD INDEPENDENCE OF RUSSIA

V.A. Sysuev^{a,*}, E.I. Utkina^{a,**}, T.K. Sheshegova^{a,***}

^aFederal Agricultural Scientific Center of the North-East named N.V. Rudnicki, Kirov, Russia

**E-mail: sisuev@mail.ru*

***E-mail: utkina.e.i@mail.ru;*

****E-mail: sheshegova.tatyana@yandex.ru*

Over the past 10 years, the acreage of winter rye in Russia has decreased threefold and in 2024 amounted to 669 thousand hectares. The main reasons for the current situation are the unequal pricing policy for rye and wheat grain, as well as the insufficiently developed sphere of its processing. Winter rye has been and remains an indispensable grain crop in agricultural production, food, feed and other industries. No grain crop can compare with it in terms of adaptability, winter hardiness, tolerance to infertile soils with high acidity. The rich vitamin and mineral complex and high fiber content make rye an ideal raw material for the production of healthy food products that provide the human body with energy, protect against premature aging and are a preventive measure against many serious diseases. Restoring the position of winter rye in the agricultural sector is impossible without combining the efforts of the breeding and seed sector, production, processing industry and strong government support.

Keywords: winter rye, acreage, adaptability, stress resistance, medium-improving properties, multifunctional use, healthy nutrition.